

EL COEFICIENTE DE GASTOS DE CONSERVACION Y REPARACIONES DEL TRACTOR AGRICOLA

R.E. HARTSCHUH⁽¹⁾, J.B. RAGGIO⁽²⁾

Recibido: 19/12/94

Aceptado: 11/12/95

RESUMEN

El Coeficiente de Gastos de Conservación y Reparaciones (CGCR) del tractor agrícola fue calculado en la década de 1960 para un tractor de 40 CV. La evolución tecnológica y los cambios de precios relativos hacen suponer que este coeficiente haya variado a lo largo de los años.

Se ha recalculado el CGCR para el tractor más vendido (1990-93) en la Argentina, y se ha concluido que el coeficiente ha quedado sorprendentemente inalterable a lo largo de los últimos 30 años.

Palabras Clave: actualización y análisis, coeficiente de gastos de conservación y reparaciones, tractor agrícola.

ANALYSIS AND UPDATE OF THE COMPOSITION OF THE AGRICULTURAL TRACTOR MAINTENANCE AND REPAIR EXPENSES COEFFICIENT

SUMMARY

The agricultural tractor Maintenance and Repair Expenses coefficient was estimated in the '60s for a 40 CV tractor. Technological and relative prices changes occurred since then may have likely had an impact on the estimate mentioned.

This paper attempts to update this coefficient for the tractor in highest demand in the Argentine during the period 1990-1993.

The conclusion is that the estimate of the coefficient has remained remarkably stable for the last 30 years.

Key Words: analysis and update, maintenance and repair expenses coefficient, agricultural tractor.

INTRODUCCION

El coeficiente de gastos de conservación y reparaciones (CGCR) expresa la relación existente, entre la suma de los gastos de conservación (mantenimiento) y los gastos de reparaciones de una máquina (ej. tractor, cosechadora, sembradora, arado, etc.) en \$/hora, con respecto a su valor a nuevo (\$); la unidad es 1/h. El objetivo de este coeficiente es simplificar el cálculo de estos gastos, ya que con la ayuda de un coeficiente, se puede obtener rápidamente un valor estimado de este componente del costo horario en el que incurre cada máquina durante su vida útil, con sólo saber

su valor a nuevo (VN). Desde luego que aparte de los GCR hay que considerar el combustible, la depreciación y el interés del capital invertido. O sea, que: el CGCR de una máquina (1/h) por su VN (\$) + Combustible (\$/h) + Depreciación (\$/h) + Interés (\$/h) = Costo horario (\$/h).

El CGCR se determina mediante la confección de un detallado presupuesto de gastos. Debido a los cambios tecnológicos que el tiempo va introduciendo en los tractores, así como las variaciones de las relaciones de precios que se van dando, es necesario actualizar periódicamente estos presupuestos. La situación actual de la economía argen-

⁽¹⁾Cátedra de Administración Rural y ⁽²⁾Cátedra de Maquinaria Agrícola. Facultad de Agronomía (UBA), Avda. San Martín 4453 (1417) Buenos Aires.

tina (1994), con la ley de convertibilidad (1\$ = 1U\$), permite considerar los precios en una situación casi estable; la inflación medida a través de la variación del IPMNG (*) 1993 fue del 1,6 % anual (INDEC**) muy inferior a la de las décadas anteriores, en las que padecimos inflaciones elevadas.

Más allá de las ventajas derivadas del uso de estos CGCR arriba mencionadas, existen al menos 3 limitaciones:

- 1 El CGCR debe usarse solamente con respecto a valores a nuevo (VN), y no puede usarse con precios de tractores usados.
- 2 Al referir los GCR al VN de la máquina significa que todos ellos se modificarán de acuerdo con las variaciones del VN. Esto no necesariamente es así en lo referente a lubricantes y mano de obra.
- 3 El CGCR sólo se refiere a los gastos de conservación y reparaciones medios originados durante la vida útil del tractor. Esto quiere decir que el coeficiente representa lo que se puede esperar como promedio a lo largo de toda una vida útil y no lo de una máquina nueva o vieja. También, para los casos en que se supera la vida útil del tractor, se requerirían otros coeficientes. Es necesario aclarar, que el CGCR no incluye roturas accidentales.

En la Argentina, Barañaño, Colombino, y Frank determinaron el CGCR en la década del 60. El trabajo referido es inédito. Calcularon los gastos de conservación para varios tractores, y para el cálculo del coeficiente utilizaron como tractor tipo el FIAT 411R de 40 CV. El resultado hallado en dicho trabajo fue que el Coeficiente de Gastos de Conservación y Reparación del Tractor es de 0,00007 l/h.

Entre los antecedentes extranjeros sobre este tema se consultó la obra de Schaefer (1969). La metodología por él adoptada no difiere esencialmente de la aquí expuesta, si bien prefiere calcular

sendos coeficientes para cada rango de potencia. Tampoco discrimina al costo de lubricantes. Schaefer concluye que para las condiciones económicas de 1969 en la R. F. de Alemania, y considerando 10 potencias de tractores en el rango de 12 CV a 60 CV. Los CGCR varían entre los valores de 0,000079 y 0,000053, según sea su potencia. Por otra parte, la incidencia del costo de la mano de obra (dedicada al mantenimiento y reparaciones) es elevada.

A diferencia de la Argentina, en los Estados Unidos de Norteamérica los coeficientes difundidos por la ASAE (1989)*** no incluyen los costos de lubricación, ya que los computan por separado. Para hacer comparables los CGCR calculados según la metodología usual de la Argentina y Europa, con los de EE.UU. de Norteamérica, se incluirá mas adelante un CGCR que no incluya los costos de los lubricantes.

Los objetivos de éste trabajo son: 1) calcular el coeficiente CGCR del tractor con potencia y precios actuales (1994); 2) determinar la incidencia de los principales componentes del coeficiente (lubricantes, repuestos, neumáticos, mano de obra, etc.); y 3) analizar coincidencias y discrepancias con los valores calculados anteriormente, y con datos extranjeros.

MATERIALES Y METODOS

Para el cálculo del coeficiente para las condiciones tecnológicas y económicas de 1994 en Argentina, se ha partido de 3 supuestos:

- 1 Basar la elección del tractor (en marca y potencia) en la situación actual del mercado de tractores en la Argentina (1990-93), eligiendo el caso más representativo.
- 2 Suponer que en períodos de baja inflación (como el actual), los precios relativos se encuentran en una condición más estable que en los períodos de altas inflaciones, como las que ocurrieron en décadas pasadas.
- 3 Respetar la metodología del trabajo Barañaño, Colombino, y Frank, para poder comparar los resultados obtenidos y analizar las posibles diferencias.

(*) IPMNG: Indice de Precios Mayoristas Nivel General

(**) INDEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

(***) ASAE: American Society Agricultural Engineering

Determinación del tractor tipo

Analizando la estadística de venta de tractores que aportó AFA^(*) (1990 al 1993) se ha concluido lo siguiente:

- 1 El rango de potencia más vendido es 90 a 120 CV (Cuadro N° 1)
- 2 La marca más vendida es Deutz (Cuadro N° 2).
- 3 El modelo más vendido es el AX 4.120 y sus versiones, los modelos AX 4.120L y AX 4.120A doble tracción (Cuadro N° 3).

De esta forma quedaría fundamentada la decisión de tomar el modelo Deutz AX 4.120 como el tractor tipo. Esto condiciona trabajar con un motor refrigerado por aire.

La periodicidad aplicada en lo referente a conservación, surge del manual de uso y mantenimiento suministrado por el fabricante del tractor (Deutz, 1993).

Los precios de los materiales de consumo (filtros y lubricantes) y de los repuestos necesarios para realizar la conservación y las reparaciones, fueron tomados del mercado; concretamente, de los concesionarios Deutz clase "B", que son los concesionarios más difundidos. En todos los casos se trata de precios vigentes a agosto de 1994, y no incluyen el IVA.

Para el costo de la mano de obra requerida para la realización de la conservación (o mantenimiento) en la explotación agropecuaria, se ha considerado la remuneración que prevé el Régimen Nacional de Trabajo Agrario (Ley 22.248) para la categoría de Mecánico tractorista, el cual es de 287,38 \$/mes o 12,64 \$/jornal (sin comida ni S.A.C.) (23.09.1993). Se estima un jornal de 8 horas efectivas promedio, y que las cargas sociales del personal permanente son del 87,9 % (Cuadro N° 4).

Esta forma de cálculo estima el costo por tiempo efectivo, o sea que el costo horario de la mano de obra para la realización del mantenimiento (sin incluir el adicional por antigüedad que es del 1 % por año de servicio) asciende a 2,97 \$/hora.

El insumo de trabajo es una estimación propia basada en la experiencia práctica de los autores. Además, fueron consultadas personas vinculadas al tema en algunos aspectos puntuales. Los ítems incluidos en los gastos de conservación se basan en lo establecido por el fabricante en el manual de uso y mantenimiento del tractor. Estos, valorizados de la forma que se acaba de

Cuadro N° 1: Venta anual de tractores de acuerdo al rango de potencia (en unidades).

Rango de Potencia en CV			1990	1991	1992	1993
de 40	hasta	60	471	604	246	264
de 60	hasta	90	526	259	678	349
de 90	hasta	120	2932	1814	1875	1559
de 120	hasta	180	127	247	719	786
	más de	180	461	307	0	0

Fuente: AFAT^(*)

Cuadro N° 2: Venta anual de tractores por empresa (en unidades).

Empresa	1990	1991	1992	1993
AGRITEC S.A. (ex-FIAT)	522	254	180	0
DEUTZ ARGENTINA S.A.	1646	1367	1634	1500
JOHN DEERE ARG. S.A.	574	383	451	484
MASSEY FERGUSON ARG. S.A.	1774	1227	1253	968
TOTAL:	4517	3231	3518	2958

Fuente: AFAT^(*)

Cuadro N° 3: Venta anual por modelo de tractores Deutz más vendido en el rango de 90 a 120 CV.

Modelo	Potencia CV	1990	1991	1992	1993
AX 4.100 C	95	13	6	2	4
AX 4.100 L	98	229	189	220	118
AX 4.100 A (DT)	95	381	117	164	29
AX 4.120	115	445	252	252	300
AX 4.120 L	115	80	169	172	111
AX 4.120 A (DT)	115	53	69	61	113

Fuente: AFAT

exponer, fueron volcados a una planilla de cálculo para obtener el costo horario de la conservación (Cuadro N° 8).

La periodicidad aplicada a las reparaciones surge del consenso de especialistas en el tema. La información brindada por éstos fue revisada y ajustada por el Gerente de Servicio de Deutz Argentina S.A., (Algañaraz, 1994)^(*).

Para el costo horario de la mano de obra se ha tomado como referencia el costo de la hora taller de los concesionarios Deutz que es de 9,30 \$/hora para la categoría B, la más común.

Con el tiempo promedio que los talleres requieren

^(*)AFAT: Asociación de Fabricantes de Tractores de Argentina

Cuadro N° 4: Cargas Sociales para el trabajo agrario.

	%
Contribución jubilación	11,00
Aporte INSSJP (Ley 19.032)	5,00
Salario familiar	9,00
Obra social (ISSARA)	7,50
Fondo Nac. Vivienda (FONAVI)	5,00
Seguro de vida y contra acc.	12,30
Indemnización por despido	3,00
Retribuciones adicionales: (sobre lo anterior)	
- Sueldo anual complementario	12,73
- Vacaciones y feriados pagos	22,39
Total:	87,92

para cada reparación (existen valores tabulados), se confeccionó una planilla de cálculo con la información referente a todas las reparaciones. El costo de los materiales de las reparaciones son valores promedios dados por las concesionarias (Cuadro N° 8).

Por último, se ha relacionado la suma de los gastos de conservación y los gastos de reparaciones, con respecto del valor a nuevo del tractor. O sea:

$$\text{CGCR (1/h)} = \frac{\text{gastos de conservación y reparación (\$/h)}}{\text{valor a nuevo del tractor (\$)}}$$

RESULTADOS

Gastos de conservación y reparaciones

El costo horario de la conservación y las reparaciones del tractor Deutz AX 4.120 es de 2,29 \$/hora.

Discriminando los componentes del costo de conservación y reparaciones del tractor, se tienen los resultados del cuadro N° 5.

Cálculo del coeficiente CGCR

Relacionando los 2,29 \$/h (gastos de conservación y reparaciones) y el valor a nuevo (precio contado agosto 1994, sin IVA del Deutz AX 4.120) de \$ 32.073 se obtiene el Coeficiente de Gastos en Conservación y Reparaciones del tractor (CGCR), que es de 0,0000713 1/h, o sea prácticamente igual al 0,00007 1/h que ya había sido calculado con

anterioridad.

COMPARACION DE LOS VALORES

Cuadro N° 5: Gastos de conservación y reparaciones del tractor

Item	\$/hora	CGCR	Incidencia %
Lubricantes	0,54	0,0000168	23,51
Neumáticos	0,31	0,0000098	13,75
Motor	0,50	0,0000157	22,04
Hidráulic	0,08	0,0000024	3,30
Transmisión	0,17	0,0000052	7,29
Mano de Obra	0,45	0,0000139	19,51
Otros gastos	0,24	0,0000076	10,60
Total:	2,29	0,000071310	0,00

ACTUALES Y LOS ANTERIORES

La comparación de la composición del CGCR calculado del DEUTZ AX 4.120 (115 CV) (en el año 1994) y del FIAT 411R (40 CV) (en la década del 60) se puede apreciar en los cuadros N° 6 y N° 7.

Algunas diferencias son llamativas. Así el coeficiente parcial de neumáticos aumentó un 9,1 % . Pero debe tenerse presente que para el FIAT 411R se supuso una duración de 3000 horas para todos los neumáticos, y en el presente trabajo y de acuerdo a la información reunida, asciende a 5000 horas para las ruedas posteriores y 6000 horas para las anteriores. Esto implica que esta duración sensiblemente mayor no alcanzó para mantener el coeficiente parcial.

Otro tanto se puede decir con respecto a los lubricantes: los cambios de aceite más espaciados (debido, en general, a la mejor calidad del aceite) no se han traducido en una reducción del coeficiente parcial, sino que se da un pequeño incremento del 4,3 % .

Uno de los cambios más importantes en estos coeficientes parciales se observa en el motor, el que seguramente logra hoy mucho mayores prestaciones gracias a una larga serie de adelantos tecnológicos, ya que produce una disminución en la

(*) Comunicación personal

Cuadro N° 6. Comparación entre coeficientes parciales

	Deutz 115 CV %	FIAT 40 CV %	Dif. %
Lubricantes	0,0000168	0,0000137	4,29
Neumático	0,0000098	0,0000033	9,12
Motor	0,0000157	0,0000248	-12,75
Hidráulico	0,0000024	0,0000005	2,60
Transmisión	0,0000052	0,0000015	5,19
Mano de Obra	0,0000139	0,0000092	6,61
Otros	0,0000076	0,0000170	-13,24
Total:	0,0000713	0,0000700	1,81

Cuadro N° 7 : Comparación entre porcentajes de incidencia

	Deutz 115 %	CV FIAT 40 %	CV Dif. %
Lubricantes	23,51	19,57	3,94
Neumáticos	13,75	4,71	9,04
Motor	22,04	35,43	-13,39
Hidráulico	3,30	0,71	2,59
Transmisión	7,29	2,14	5,15
Mano de Obra	19,51	13,14	6,37
Otros	10,60	24,29	-13,68
Total:	100,00	100,00	0,00

incidencia de un 12,8 % respecto al tractor FIAT 411R.

DISCUSION

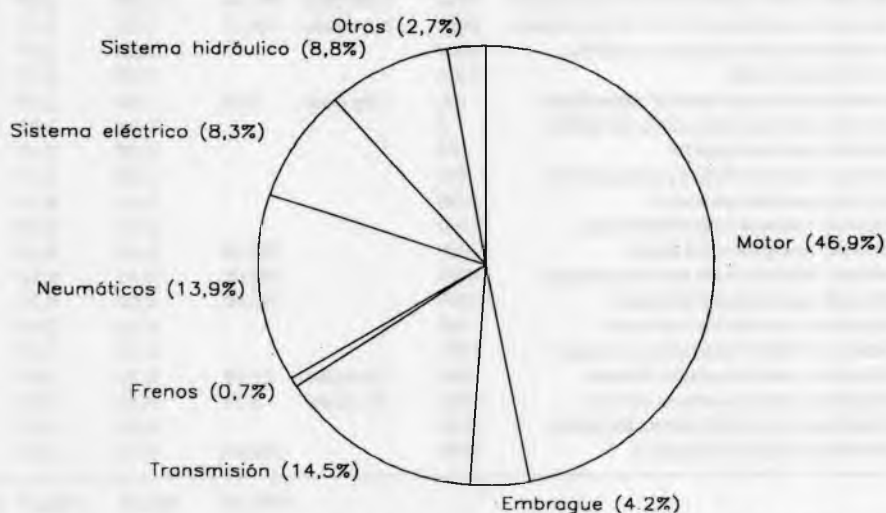
A pesar de los cambios de precios relativos que se produjeron desde la década de 1960 hasta 1994; y a pesar de los cambios tecnológicos y de potencia (de 40 CV a 115 CV), el coeficiente ha quedado sorprendentemente en el mismo valor, o sea 0,00007 1/h.

En rigor de verdad, se ha calculado el valor de 0,0000713 1/h, que es un 1,8 % superior al 0,00007 1/h preexistente. Pero esta diferencia cae dentro del redondeo normal al valor de 0,00007 1/h. O sea, que en la práctica quedó igual.

Composición del CGCR

Analizando los gastos de conservación y reparaciones, se ha desagregado el total de los gastos en los principales ítems (Cuadro N° 9 : con los costos horarios, y Cuadro N° 10 : con dichas relaciones porcentuales). Como síntesis de esos cuadros del anexo, se detallan seguidamente el cuadro N° 11 (Cuadro N° 11), y el cuadro N° 12 (Cuadro N° 12).

De las cifras de los cuadros se desprende que el ítem más importante es el motor, seguido por la transmisión y los neumáticos. Entre los tres cubren el 75 % de los gastos de conservación y reparaciones.

**Figura 1. Componentes del CGCR Tractor Deutz AX 4.120 (115 CV) (1994)**

Cuadro N° 8. Costos de la conservación y reparación del tractor agrícola Deutz AX 4.120 (115CV)

	MATERIALES			MANO DE OBRA			
	PERIODI- CIDAD (h)	CANTI- DAD (unidad)	PRECIO (S)	CANTIDAD (horas)	PRECIO (S/h)	SUMA (S)	COSTO /HORA (S/h)
Motor: controlar tensión y estado de correas	8			0,05	2,97	0,15	0,0186
Motor: drenar agua de trampa y filtro comb.primario	8			0,05	2,97	0,15	0,0186
Motor: controlar nivel de aceite	8			0,10	2,97	0,30	0,0371
Motor: limpiar tamiz trampa de agua	100			0,15	2,97	0,45	0,0045
Motor: limpiar cartucho filtro de aire	100			0,30	2,97	0,89	0,0089
Motor: limpiar aletas de refrigeración	100			1,00	2,97	2,97	0,0297
Motor: cambiar cartucho filtro comb. primario	200	1 cartucho	10,87	0,10	2,97	11,17	0,0558
Motor: cambiar cartucho filtro de aceite	200	1 cartucho	16,00	0,20	2,97	16,59	0,0830
Motor: cambiar aceite en motor API-CO (MIL-L2104C)	200	16 l aceite	3,30	0,20	2,97	53,39	0,2670
Motor: controlar fijación de múltiples	500			0,05	2,97	0,15	0,0003
Motor: controlar luz de válvula (con motor frío)	500			0,50	2,97	1,49	0,0030
Motor: cambiar cartucho filtro comb. secundario	500	1 cartucho	6,84	0,10	2,97	7,14	0,0143
Motor: cambiar cartucho filtro de aire (celulosa)	500	1 cartucho	34,50	0,20	2,97	35,09	0,0702
Motor: controlar inyectores	1000			1,50	9,30	13,95	0,0140
Motor: cambiar elemento de seguridad filtro de aire	2000	1 elemento	13,60	0,20	2,97	14,19	0,0071
Motor: controlar bomba de inyección	3000			5,60	9,30	52,08	0,0174
Motor: reemplazo de válvulas	6000		130,00	9,80	9,30	91,14	0,0369
Motor: reemplazo de inyectores	6000		350,00	2,20	9,30	20,46	0,0617
Motor: reparación de motor completo	6000		1200,00	80,00	9,30	744,00	0,3240
Embrague: controlar eventualmente reajustar juego	100			0,20	2,97	0,59	0,0059
Embrague: reparación del embrague	5000		400,00	6,00	9,30	55,80	0,0912
Transmisión: controlar nivel de aceite	500			0,10	2,97	0,30	0,0006
Transmisión: cambiar aceite (como máx. cada 2 años)	2000	73 l aceite	3,00	0,30	2,97	219,89	0,1099
Transmisión: reparación de la caja y diferencial	6000		1000,00	34,80	9,30	323,64	0,2206
Frenos: controlar sistema de frenos	100			0,20	2,97	0,59	0,0059
Frenos: reemplazo de cintas de frenos	5000		12,00	4,00	9,30	37,20	0,0098
Cambiar neumáticos posteriores (18.4-34) con cámara	5000	2 unidades	597,46	3,00	2,97	1203,83	0,2408
Cambiar neumáticos anteriores (11.00-16) con cámara	6000	2 unidades	226,27	1,00	2,97	455,51	0,0759
Reapretar todas las uniones portantes (tornillos)	1000			0,50	2,97	1,49	0,0015
Reapretar tornillos de ruedas	1000			0,50	2,97	1,49	0,0015
Engrasar todos los puntos provistos de engrasadores	100	1 kg grasa	5,00	0,30	2,97	5,89	0,0589
Sistema eléctrico: controlar indicadores del tablero	8			0,05	2,97	0,15	0,0186
Sistema eléctrico: controlar baterías	100			0,20	2,97	0,59	0,0059
Sistema eléctrico: controlar bulbos y emisores térm.	500			0,10	2,97	0,30	0,0006
Sistema eléctrico: controlar alternador	1000			0,10	9,30	0,93	0,0009
Sistema eléctrico: controlar motor de arranque	1000			0,10	9,30	0,93	0,0009
Sistema eléctrico: reemplazo de la batería	3000		180,00	0,30	9,30	2,79	0,0609
Sistema eléctrico: reparación del burro de arranque	4000		200,00	0,50	9,30	4,65	0,0512
Sistema eléctrico: reparación del alternador	4000		200,00	0,60	9,30	5,58	0,0514
Sistema hidráulico: controlar nivel de aceite	100			0,10	2,97	0,30	0,0030
Sistema hidráulico: limpiar respiradero de tanque	1000			0,30	2,97	0,89	0,0009
Sistema hidráulico: cambiar cartucho filtrante	1000	1 cartucho	15,50	0,20	2,97	16,09	0,0161
Sistema hidráulico: cambiar aceite en circuito	1000	38 l aceite	3,00	0,30	2,97	114,89	0,1149
Sistema hidráulico: revisión del sistema hidráulico	5000			2,00	2,97	5,94	0,0012
Sistema hidráulico: reparación completa	5000		300,00	3,00	9,30	27,90	0,0656
Total:			4907,34	161,05	222,27	3553,89	2,2865

Con respecto al motor, el ítem de mayor incidencia es el de los repuestos (sin incluir filtros), lubricantes y filtros. Visto bajo otra óptica, lubricantes y filtros suman el 46,4 % de todos los GCR correspondientes al motor, y el 34,3 % de todos los GCR del tractor.

Analizando la composición de los GCR por ítems, se observa que el 57 % corresponde a repuestos, filtros y neumáticos, 23,5 % a lubricantes, 19,5 % a mano de obra (mecánico tractorista y de taller, sumados).

Al utilizar el CGCR en el cálculo del costo operativo del tractor, se lo relaciona exclusivamente con el valor a nuevo de éste. Suponer que los repuestos, filtros y neumáticos se hallan en rela-

ción directa con dicho valor a nuevo es un supuesto que parece razonable. Pero puede suceder que los lubricantes y la mano de obra, no necesariamente mantengan

esta relación. Esto es una limitación del CGCR que conviene tener presente, especialmente si se producen variaciones de precios relativos, entre el valor a nuevo del tractor, los lubricantes, y la mano de obra. Variaciones relativas de precios son por ejemplo, una suba de los precios de los lubricantes, manteniéndose invariables los demás rubros. O un incremento en los precios de la mano de obra, quedando el resto igual.

Considerando que la potencia del tractor es de 115 CV, el consumo medio de combustible se suele

Cuadro N° 9: Discriminación de los costos horarios

	Lubric. (\$/h)	Filtros (\$/h)	Neumáti. (\$/h)	Repuestos (\$/h)	M.O.Rural (\$/h)	M.O.Taller (\$/h)	Total (\$/h)	Total (%)
Motor	0,2640	0,2238	0,0000	0,2800	0,1301	0,1739	1,0718	46,88
Embrague	0,0000	0,0000	0,0000	0,0800	0,0059	0,0112	0,0971	4,25
Transmisión	0,1095	0,0000	0,0000	0,1667	0,0010	0,0539	0,3311	14,48
Frenos	0,0000	0,0000	0,0000	0,0024	0,0059	0,0074	0,0158	0,69
Neumáticos	0,0000	0,0000	0,3144	0,0000	0,0023	0,0000	0,3167	13,85
Sistema eléctrico	0,0000	0,0000	0,0000	0,1600	0,0251	0,0053	0,1904	8,33
Sistema hidráulico	0,1140	0,0155	0,0000	0,0600	0,0065	0,0056	0,2016	8,82
Otros	0,0500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0119	0,0000	0,0619	2,71
Total:	0,5375	0,2393	0,3144	0,7491	0,1888	0,2574	2,2865	100,00
Relación porcentual	23,51	10,47	13,75	32,76	8,26	11,26	100,00	

Cuadro N° 10: Discriminación de los costos horarios, en forma porcentual, según ítem

	Lubric. (\$/h) %	Filtros (\$/h) %	Neumáti. (\$/h) %	Repuestos (\$/h) %	M.O.Rural (\$/h) %	M.O.Taller (\$/h) %	Total (\$/h) %
Motor	11,55	9,79	0,00	12,25	5,69	7,61	46,88
Embrague	0,00	0,00	0,00	3,50	0,26	0,49	4,25
Transmisión	4,79	0,00	0,00	7,29	0,05	2,36	14,48
Frenos	0,00	0,00	0,00	0,10	0,26	0,33	0,69
Neumáticos	0,00	0,00	13,75	0,00	0,10	0,00	13,85
Sistema eléctrico	0,00	0,00	0,00	7,00	1,10	0,23	8,33
Sistema hidráulico	4,99	0,68	0,00	2,62	0,29	0,24	8,82
Otros	2,19	0,00	0,00	0,00	0,52	0,00	2,71
Total:	23,51	10,47	13,75	32,76	8,26	11,26	100,00

Cuadro N° 11: Desagregación del gasto total

	Costo total (\$/h)	Incidencia (%)
Motor	1,0718	46,88
Embrague	0,0971	4,25
Transmisión	0,3311	14,48
Frenos	0,0158	0,69
Neumáticos	0,3167	13,85
Sistema eléctrico	0,1904	8,33
Sistema hidráulico	0,2016	8,82
Otros	0,0619	2,71
Total (con lubricantes)	2,2865	100,00
Total (sin lubricantes)	1,7490	76,49

estimar en alrededor de 18,40 l/h, que a un precio actual de 0,229 \$/l (gasol, sin IVA) se llega a un costo de 4,21 \$/h. Dado que el costo horario de los lubricantes asciende a 0,54 \$/h y el de los filtros a 0,24 \$/h, se obtiene un 18,5 % en relación al costo del combustible. El valor dado en ASAE (1989) es el 15 %, pero suponen cambios de aceite cada 100 horas.

Si se considera la metodología usada en EE.UU. de Norteamérica, en la que no se incluye el gasto en lubricantes, se determina un CGCR de 0,0000545 l/h, que es un 23,5 % menor al CGCR calculado en base a la metodología aquí empleada.

CONCLUSIONES

1 El CGCR del tractor no variaría con el

Cuadro N° 12 : Desagregación del gasto total

	Costo total (\$/h)	Incidencia (%)
Lubricantes	0,5375	23,51
Filtros	0,2393	10,47
Neumáticos	0,3144	13,75
Repuestos	0,7491	32,76
Mano de obra rura	10,1888	8,26
Mano de obra de taller	0,2574	11,26
Total (con lubricantes)	2,2865	100,00

tiempo. De confirmarse este supuesto, resultaría ser una herramienta de cálculo muy valiosa y práctica.

2 Se han producido cambios en la incidencia de los costos componentes del coeficiente CGCR. Principalmente han aumentado su incidencia los neumáticos (9,1 %) y la mano de obra (6,6 %).

En cambio, se ha reducido la incidencia del motor (12,8 %) y la de otros componentes.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Agr. Rodolfo G. Frank, por su invaluable colaboración en la corrección y asistencia a éste trabajo.

Al Lic. Mec. Agr. Julio Pollacino y al Lic. Mec. Agr. Carlos Colombo, de la Cátedra de Maquinaria (UBA) que aportaron aspectos técnicos.

BIBLIOGRAFIA

- FRANK, R. G., (1977). Costos y administración de la maquinaria agrícola, Editorial Hemisferio Sur, Argentina, 385 pág.
- SCHAEFER, W. (1969). Die Kosten des Landmaschineneinsatzes; Hellmut - Neureuter Verlag; Alemania, 130 pág.
- AFAT (Asoc. Fabricantes de Tractores de Argentina), Uruguay 362 Piso 2 Of."C".
- ASAE. (1989) Agricultural engineering handbook. Agricultural machinery data (pag. 91 - 97). Agricultural machinery management (pag. 221 - 224).
- BARAÑAO, T., A. A. COLOMBINO y R. G. FRANK, (s.f.). Informe inédito sobre el cálculo del CGCR para varios tractores, siendo el FIAT 411R el tractor tipo.
- DEUTZ (1993) Manual de Uso y Mantenimiento del Tractor Deutz AX 4.120. Buenos Aires, 105 pág.
- INDEC, Marzo 1994, Indices de precios IPMNG 1993.